

## Kraftübertragungsvorrichtung mit Zahnradgetriebe, insbesondere für Kraftfahrzeuge

**Patent number:** DE10146837

**Also published as:**

**Publication date:** 2002-05-08



FR2814517 (A)

**Inventor:**

**Applicant:** VALEO (FR)

**Classification:**

- **International:** F16D21/06

- **European:** F16D21/06; F16D25/10; F16H3/00F; F16H3/083

**Application number:** DE20011046837 20010924

**Priority number(s):** FR20000012128 20000922

[Report a data error](#) [help](#)

Abstract not available for DE10146837

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



⑯ Aktenzeichen: 101 46 837.7  
⑯ Anmeldetag: 24. 9. 2001  
⑯ Offenlegungstag: 8. 5. 2002

⑯ Unionspriorität:  
00/12128 22. 09. 2000 FR  
⑯ Anmelder:  
Valeo, Paris, FR  
⑯ Vertreter:  
Cohausz Hannig Dawidowicz & Partner, 40237  
Düsseldorf

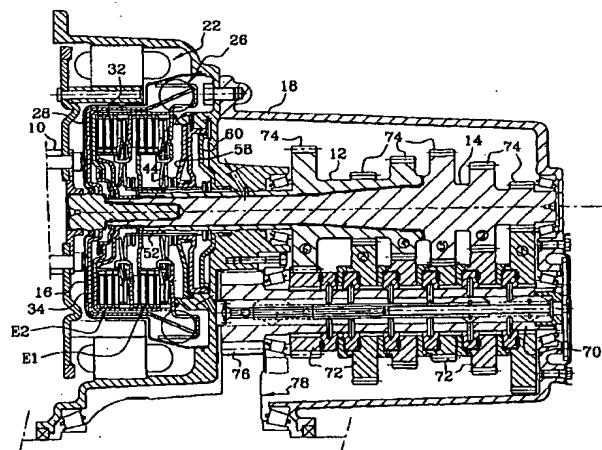
⑯ Erfinder:  
Erfinder wird später genannt werden

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Rechercheantrag gem. Paragraph 43 Abs. 1 Satz PatG ist gestellt

⑯ Kraftübertragungsvorrichtung mit Zahnradgetriebe, insbesondere für Kraftfahrzeuge

⑯ Die Erfindung betrifft eine Kraftübertragungsvorrichtung mit Zahnradgetriebe, bei der eine Antriebswelle (10) durch zwei Kupplungen (E1, E2) mit zwei koaxialen Eingangswellen (12, 14) der Kraftübertragung verbindbar ist, wobei die beiden Kupplungen (E1, E2) in Öl arbeiten und durch Federmittel, etwa durch ringförmige Membranfedern (44), ständig in der Einspannposition gehalten werden. Die Erfindung ist insbesondere bei Kraftübertragungen für Kraftfahrzeuge anwendbar.



## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kraftübertragungsvorrichtung mit einem Zahnradgetriebe, insbesondere für Kraftfahrzeuge, bei der eine Antriebswelle, etwa die Kurzelwelle eines Verbrennungsmotors, durch zwei Kupplungen mit zwei koaxialen Eingangswellen verbunden bzw. verbindbar ist, die treibende Zahnräder der Getriebegänge tragen, deren getriebene Zahnräder an einer Ausgangswelle angebracht sind, die im Falle eines Kraftfahrzeugs durch ein Ausgleichsgetriebe mit den Antriebsräder des Fahrzeugs verbunden ist.

[0002] Bei derartigen Kraftübertragungsvorrichtungen, insbesondere mit automatischer Betätigung, ist es bekannt, die Kupplungen zur Umschaltung des Getriebegangs zu betätigen, ohne die Anwendung bzw. Aufbringung eines Antriebsdrehmoments auf die Antriebsräder des Fahrzeugs zu unterbrechen. Dazu ist bereits vorgeschlagen worden, Trockenkupplungen einer herkömmlichen Bauart zu verwenden, die Einrückmittel, etwa ringförmige Membranfedern, umfassen, auf die anhand von Ausrücklagern und geeigneten Stellgliedern eingewirkt wird, um die Kupplungen zu öffnen oder freizugeben und den Getriebegang umzuschalten. Derartige Trockenkupplungen weisen zahlreiche Nachteile auf, wobei die wichtigsten Nachteile dieser Trockenkupplungen in ihrem relativ großen Bauraumbedarf und in ihrer Erhitzung während des Betriebs bestehen.

[0003] Ferner ist zur Reduzierung des Außendurchmessers vorgeschlagen worden, in Öl laufende Kupplungen, vorzugsweise Mehrscheibenkupplungen, zu verwenden, die im Gehäuse der Kraftübertragungsvorrichtung aufgenommen sind und die beim Schließen durch einen Hydraulikdruck betätigt werden, der auf Betätigungs Kolben einwirkt, die drehbar mit den Kupplungen gelagert sind.

[0004] Ein wesentlicher Nachteil dieser bekannten Mittel besteht darin, daß sich der Öldruck im Gehäuse durch Zentrifugation mit der Drehgeschwindigkeit erhöht, was eine ungewollte partielle Einspannung der Kupplungen bewirken kann. Das führt dazu, daß mit den Betätigungs Kolben Federn verbunden werden, die diesem dynamischen Druck entgegenwirken. Eine präzise Betätigung der Kupplungen muß diesen dynamischen Druck und seine Veränderungen notwendigerweise berücksichtigen, was zu einer entsprechend aufwendigen Vorrichtung führt.

[0005] Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß die Einspannung der Kupplungen die Notwendigkeit mit sich bringt, daß auf die Betätigungs Kolben ein Druck ausgeübt wird, was einen sehr hohen und nahezu ständig andauernden Energieverbrauch zur Folge hat.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine konstruktiv einfache, preiswerte herzustellende und leicht handhabbare Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die diese Nachteile nicht aufweist und insbesondere bei geringem Bauraumbedarf auf einfache Weise eine präzise Betätigung ermöglicht und dabei nur einen geringen Energieverbrauch aufweist.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung nach Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0008] Wesentlich bei der erfindungsgemäßen Lösung ist es, daß die Kupplungen in Öl arbeiten und daß sie Feder-rückstellmittel umfassen, die sie außerhalb der Phasen zum Umschalten des Getriebegangs ständig in ihrer Einspannposition halten.

[0009] Der Hauptvorteil liegt dabei darin, daß auf diese Weise sowohl eine besonders kleinbauende Vorrichtung als auch ein besonders geringer Energieverbrauch erreicht wer-

den kann.

[0010] Während der Zeiträume ohne Umschalten des Getriebegangs werden die Kupplungen erfindungsgemäß eingespannt gehalten, wobei sie ein Drehmoment zwischen der 5 Antriebswelle und der Ausgangswelle der Kraftübertragungsvorrichtung ohne Energieverbrauch übertragen. Die Kupplungen können dabei ohne zeitliche Begrenzung in der Einspannposition gehalten werden. Daher können sie auch zur Ausführung einer Feststellbremse verwendet werden, 10 indem beispielsweise ein Getriebegang an jeder der Eingangswellen eingelegt wird.

[0011] Mit der erfindungsgemäßen Lösung können die 15 genannten Vorteile auch in jeder anderen Kraftübertragung mit zwei Kupplungen, die eine Verbindung von zwei koaxialen Eingangswellen mit ein und derselben Antriebswelle ermöglichen, erreicht werden.

[0012] Aufgrund der einfachen Konstruktion kann die 20 Vorrichtung besonders preiswert hergestellt werden und sie ist sowohl in der Fertigung und Montage als auch in der Bedienung einfach handzuhaben.

[0013] Für besonders flexible Einsatzmöglichkeiten ist es 25 von Vorteil, wenn die Mittel zur Betätigung der zwei Kupplungen unabhängig voneinander ausgeführt sind. Sie können dabei vorzugsweise jeweils elektrische und/oder elektromechanische und/oder hydraulische Stellglieder umfassen.

[0014] Eine besonders einfache Konstruktion kann alternativ hierzu dadurch erreicht werden, daß die Mittel zur Betätigung der zwei Kupplungen ein einziges Stellglied umfassen.

[0015] Vorzugsweise umfaßt das Stellglied hierbei eine 30 Gabel, die schwenkbar um einen festen Punkt gelagert ist, und Mittel, durch die ein Endbereichs der Gabel in einer im wesentlichen parallel zu den Eingangswellen der Kraftübertragung verlaufenden Richtung hin und her verschwenkbar ist. Günstig ist es ferner, wenn die Gabel durch elastische Mittel mit Öffnungs elementen der Kupplungen verbunden ist.

[0016] Besonders vorteilhaft ist es ferner, wenn Öffnungs mittel der zwei Kupplungen vorgesehen sind, die wenigstens eine rohrförmige Welle umfassen, die um die Eingangswellen der Kraftübertragung herum und in einer geradlinigen axialen Bewegung hin und her verschiebbar gelagert ist.

[0017] Diese rohrförmige Welle kann vorteilhafterweise 45 an einem Ende mit einem Stellglied und an dem anderen Ende mit einem Ausrücklager oder ähnlichem verbunden sein.

[0018] Sie ist vorzugsweise drehfest mit der radial äußeren Eingangswelle verbunden und kann insbesondere Mittel 50 für den axialen Durchgang von einem Ausgangselement bzw. von einem Trägerelement für eine oder mehrere Kupplungsscheiben einer ersten der besagten Kupplungen umfassen.

[0019] Ein Öffnungsmittel dieser ersten der besagten 55 Kupplungen ist vorteilhafterweise axial verschiebbar auf der vorgenannten rohrförmigen Welle gelagert.

[0020] Besonders vorteilhaft ist es außerdem, wenn die zwei Kupplungen in einem wenigstens teilweise mit Öl befüllten Gehäuse eingebaut sind.

[0021] Das Gehäuse, in dem die Kupplungen aufgenommen sind, kann vorteilhafterweise aus Blech ausgeführt und am Gehäuse der Kraftübertragungsvorrichtung angefügt sein.

[0022] In einer bevorzugten Ausführungsart der Erfindung ist ein die Antriebswelle mit den zwei Kupplungen verbindender Torsionsdämpfer vorgesehen, der vorzugsweise in dem wenigstens teilweise mit Öl befüllten Gehäuse aufgenommen ist. Der Torsionsdämpfer umfaßt insbeson-

dere ein Eingangselement und ein Ausgangselement, die mit elastisch verformbaren Organen zusammenwirken, wobei das Eingangselement drehfest mit der Antriebswelle verbunden ist, während das Ausgangselement drehfest mit den Eingangselementen der Kupplungen verbunden ist.

[0023] Weiterhin kann vorteilhafterweise ein durch die Antriebswelle angetriebener Anlassergenerator um die Kupplungen herum, insbesondere außerhalb ihres vorgenannten Gehäuses, angebracht sein.

[0024] In einer besonders vorteilhaften Ausführungsart haben die zwei Kupplungen in etwa den gleichen Durchmesser, wobei sie axial nebeneinander angeordnet sind.

[0025] Sie können durch ein und dieselbe Feder oder durch unabhängige Federn, insbesondere durch ringförmige Membranfedern herkömmlicher Art, in der Einspannposition gehalten werden.

[0026] Als Variante können die Kupplungen auch radial übereinander angeordnet sein, so daß der axiale Gesamtbau- raumbedarf der Kraftübertragungsvorrichtung verringert werden kann.

[0027] In allen Fällen können die Kupplungen in gezogener Bauart oder in gedrückter Bauart ausgeführt sein, wobei sie entweder beide in gleicher Bauart oder eine in einer Bauart und die andere in der anderen Bauart ausgeführt sind.

[0028] Die Öffnungsmittel der Kupplungen können sich entweder auf der radial inneren Seite der Kupplungen oder auf der radial äußeren Seite dieser Kupplungen erstrecken.

[0029] Insbesondere können sich die Öffnungsmittel einerseits radial im Innern einer Kupplung und andererseits radial außerhalb der anderen Kupplung erstrecken.

[0030] Vorzugsweise können Mittel insbesondere in elektromagnetischer Bauart vorgesehen sein, um eine Kupplung in der geöffneten Position zu halten, beispielsweise zur Be-tätigung des Umschaltens in den Rückwärtsgang.

[0031] Besonders vorteilhaft ist es ferner, wenn Öffnungs-mittel der zwei Kupplungen vorgesehen sind, die ringförmige Kolben umfassen, die axial geradlinig beweglich und drehfest mit den Deckeln der Kupplungen verbunden sind.

[0032] Die Kolben können innerhalb der Kupplungen angeordnet sein und Druckplatten für die Einspannung der Kupplungsscheiben der Kupplungen bilden.

[0033] Als Alternative können die Kolben auch außerhalb der Kupplungen angeordnet sein und sich radial zwischen den Kupplungen und den Eingangswellen erstrecken.

[0034] Besonders vorteilhaft ist es ferner, wenn die Kolben jeweils eine Kammer begrenzen, die mit einer Druck-flüssigkeit, insbesondere mit Drucköl, durch Durchlässe hindurch befüllbar sind, die einerseits innerhalb einer der Eingangswellen und andererseits um die andere der Eingangswellen herum ausgebildet sind.

[0035] Auch ist es hierbei vorteilhaft, wenn die zwei Kupplungen durch einen Torsionsdämpfer mit einem an der Antriebswelle befestigten Primärschwungrad verbunden sind und zusammen mit diesem ein Zweimassen-Dämpfungsschwungrad bilden.

[0036] Vorzugsweise kann das Primärschwungrad eine zylindrische Umfangsmasse umfassen, die sich um eine der Kupplungen herum erstreckt.

[0037] Besonders vorteilhaft ist es ferner, wenn das Ausgangselement des Torsionsdämpfers durch ein zwischen den Kupplungen angebrachtes mittleres Element gebildet ist.

[0038] Besonders vorteilhaft ist es außerdem, wenn die Deckel der Kupplungen am Ausgangselement des Torsions-dämpfers befestigt, insbesondere verschweißt, sind.

[0039] Besonders vorteilhaft ist es ferner, wenn die Vorrichtung eine Ausgangswelle umfaßt, die mit den treibenden Zahnradern in Eingriff befindliche oder in Eingriff bringbare getriebene Zahnräder trägt.

[0040] Das Verständnis der Erfindung sowie anderer Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung wird durch die nachstehende Beschreibung erleichtert, die als Beispiel unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnun- 5 gen angeführt wird. Darin zeigen im einzelnen:

[0041] Fig. 1 eine schematische Prinzipdarstellung eines Teils einer erfindungsgemäßen Kraftübertragungsvorrich- 10 tung;

[0042] Fig. 2 eine schematische Axialschnittansicht einer 15 Ausführungsart dieser Vorrichtung;

[0043] Fig. 3 eine schematische Prinzipdarstellung einer Ausführungsvariante der Vorrichtung von Fig. 1;

[0044] Fig. 4 eine schematische Prinzipdarstellung einer anderen Ausführungsart einer erfindungsgemäßen Kraft- 20 übertragungsvorrichtung;

[0045] Fig. 5 und 6 schematische Prinzipdarstellungen zu zwei anderen Ausführungsarten der erfindungsgemäßen Vorrichtung;

[0046] Fig. 7 und 8 Prinzipdarstellungen von Ausführ- 25 ingsvarianten des in Fig. 1 dargestellten Teils der Vorrich- tung;

[0047] Fig. 9 und 10 schematische Teilansichten von zwei anderen Ausführungsarten der Erfindung; und

[0048] Fig. 11 bis 13 im Axialschnitt ausgeführte Teilansichten anderer Ausführungsarten der Erfindung. 30

[0049] In der schematischen Darstellung von Fig. 1 be- 35 zeichnet die Bezugsnr. 10 die Ausgangswelle eines Verbrennungsmotors M, der durch zwei Kupplungen E1, E2 mit zwei Eingangswellen 12, 14 der Kraftübertragung ver- bunden ist, die, wie im folgenden darzulegen sein wird, trei- bende Zahnräder der Getriebegänge tragen.

[0050] Bei den Kupplungen E1, E2 handelt es sich um in Öl arbeitenden Mehrscheibenkupplungen, die in einem Ge- 35 häuse 16 aufgenommen sind, das am Gehäuse 18 des Zahn- radgetriebes angefügt ist und durch das die Welle 10 oder eine Verlängerung dieser Welle mittels einer in einer mittigen Öffnung des Gehäuses 16 eingesetzten Dichtung 20 dicht hindurchgeführt ist.

[0051] Ein Anlassergenerator 22, dessen Ständer an einem 40 ortsfesten Teil, beispielsweise am Gehäuse 18 des Zahnrad- getriebes, angebracht ist und dessen Läufer 24 drehfest mit der Welle 10 verbunden ist, ist um das Gehäuse 16 herum angebracht, wobei er beispielsweise in etwa radial fluchtend mit der Kupplung E2 angeordnet ist.

[0052] Die Ausgangswelle 10 des Motors M ist mit den 45 Eingangselementen der Kupplungen E1, E2 durch einen Torsionsdämpfer 26 verbunden, der im Gehäuse 16 aufge- nommen ist, beispielsweise, wie dargestellt, um die Kupplung E1 herum, und der ein drehfest mit der Welle 10 ver- bundenes Eingangselement 28 und ein fest mit den Ein- 50 gangselementen der Kupplungen E1, E2 verbundenes Aus- gangselement 30 umfaßt. Die Ein- und Ausgangselemente 28, 30 des Torsionsdämpfers sind, wie dem Fachmann hin- reichend bekannt ist, durch elastisch verformbare Organe, 55 etwa durch umfangmäßig wirksame Schraubenfedern 31, verbunden. Zwischen den Ein- und Ausgangselementen 28, 30 des Torsionsdämpfers sind Reibelemente angeordnet, um die durch die Welle 10 übertragenen und durch die elastisch verformbaren Organe 31 absorbierten Schwingungen und Drehmomentschwankungen abzubauen.

[0053] In dieser Anordnung arbeiten die Federn des Torsi- 60 onsämpfers und die Reibelemente in Öl, was eine Reihe von Vorteilen mit sich bringt:

– Es werden die Nachteile im Zusammenhang mit der Fettenschmierung der Feder und die Nachteile im Zusam- menhang mit dem Einbau der erforderlichen Mittel vermieden, um den Fettaustritt zu verhindern und das

Fett vor dem Eindringen von Verunreinigungen oder Fremdkörpern zu schützen.

- Der Verschleiß der Federn und ihrer Führungsmittel wird verringert.
- Was die Reibelemente betrifft, so werden die Nachteile im Zusammenhang mit den Trockenreibungen vermieden (Verunreinigung, Einfahrzeiten), wobei die Reibflächen langfristig stabil sind.

[0054] Im dargestellten Beispiel hat das Eingangselement 28 des Torsionsdämpfers eine zylindrische Form, wobei es die Kupplungen E1 und E2 umgibt. Es umfaßt eine radiale Bodenwand, durch die es mit der Welle 10 verbunden ist.

[0055] Das Ausgangselement 30 des Torsionsdämpfers ist fest mit den Eingangselementen 32 der Kupplungen E1 und E2 verbunden, die aneinander angefügte zylindrische Umhüllungen umfassen, wobei die Kupplungen E1 und E2 den gleichen Durchmesser haben und axial aufeinander ausgerichtet sind. Die Kupplungen E1 und E2 umfassen an ihren axialen Enden eine Druckplatte 34 und einen Kupplungsdeckel 36, die axial verschiebungsfest gelagert und am Eingangselement 32 angebracht sind, und Zwischenplatten 38, die am Eingangselement 32 angebracht und drehfest mit diesem verbunden sind, wobei sie jedoch axial verschiebbar gelagert sind. Zwischen den Zwischenplatten 38 sind Kupplungsscheiben 40 eingefügt, ebenso wie die ortsfeste Druckplatte 34 und der Deckel 36 zwischen diesen Platten eingefügt sind, und sie sind an einem ringförmigen Element 42 angebracht, das drehfest mit der entsprechenden Welle 12, 14 verbunden ist, wobei die Kupplungsscheiben 40 drehfest mit dem ringförmigen Element 42 verbunden und axial verschiebbar auf diesem gelagert sind.

[0056] Insoweit die Kupplungen E1, E2 axial aneinander angefügt sind, können die verschiebungsfeste Druckplatte 34 der Kupplung E1 und der Deckel 36 der Kupplung E2 durch ein und dasselbe Element gebildet werden.

[0057] Die Kupplungen E1, E2 sind hier in gedrückter Konstruktion ausgeführt und umfassen jeweils eine ringförmige Membranfeder 44, die ihre Ein- und Ausrückmittel bildet und die zwischen einem Deckel 36 und der benachbarten Druckplatte 38 eingebaut ist. Die Membranfedern 44 sind herkömmlicherweise an den Kupplungsdeckeln 36 eingehakt und umfassen einen radial äußeren Teil, der durch eine an der Druckplatte 38 anliegende Tellerfeder gebildet wird, und einen radial inneren Teil, der aus radialen Fingern besteht, die sich zur Drehachse hin erstrecken und mit Mitteln 46 zusammenwirken, die ein Ausrücklager oder ähnliches bilden.

[0058] In einer Ausführungsart bestehen die Mittel 46 aus einem Nadellager, das an einer radialen Abschlußbrandleiste 48 eines rohrförmigen Elements 50 bzw. 52 angebracht ist, das um die Eingangswellen 12, 14 der Kraftübertragung herum angebracht ist.

[0059] Im einzelnen umgibt das zur Kupplung E1 gehörige rohrförmige Element 50 das zur Kupplung E2 gehörige rohrförmige Element 52, wobei dieses rohrförmige Element 52 axial durch das die Kupplungsscheiben der Kupplung E1 tragende rohrförmige Element 42 hindurchgeht und drehfest mit diesem ringförmigen Element verbunden, aber geradlinig axial beweglich gelagert ist. Die Öffnung der Kupplungen E1, E2 wird durch Hydraulikzylinder 54 bzw. 56 betätigt, deren Kolben 58, 60 mit den Enden der rohrförmigen Elemente 50, 52 zusammenwirken, um sie in der Richtung der Kippbewegung der ringförmigen Membranfedern 44 um ihre Einhakpunkte an den Kupplungsdeckeln 36 herum zu verschieben, und deren Zylinder durch ortsfeste Elemente gebildet werden, beispielsweise durch das Gehäuse des Zahnradgetriebes oder durch an diesem Gehäuse angefügte

Elemente.

[0060] Wie dies in Fig. 1 dargestellt ist, kann der Kolben 58 des Zylinders 54 direkt auf das Ende des rohrförmigen Elements 50 zur Öffnung der Kupplung E1 einwirken, wobei dieses rohrförmige Element 50 drehfest gelagert ist, während der Kolben 60 des Zylinders 56 auf das Ende des rohrförmigen Elements 52 des Zylinders E2 über ein Lager 62 einwirkt, wobei der Kolben 60 drehfest gelagert ist, während sich das rohrförmige Element 52 zusammen mit dem rohrförmigen Element 42 dreht, das die Kupplungsscheiben 38 der Kupplung E1 trägt.

[0061] Die Funktionsweise der vorstehend beschriebenen Vorrichtung stellt sich wie folgt dar:

[0062] Wenn sich die Kupplungen E1, E2 in dem in Fig. 1 dargestellten eingespannten Zustand befinden, wird das durch die Welle 10 übertragene Antriebsdrehmoment über den Torsionsdämpfer 26 auf die Eingangselemente 42 der Kupplungen E1, E2 angewendet und durch diese Kupplungen an die Eingangswellen 12, 14 des Zahnradgetriebes übertragen. In der Ruheposition der Stellglieder befinden sich die Kupplungen E1 und E2 natürlich im eingespannten Zustand, wobei die ringförmigen Membranfedern 44 auf die beweglichen Platten 38 einen axialen Druck ausüben, der zur Folge hat, daß die Kupplungsscheiben 38 zwischen diesen beweglichen Platten 38 und den verschiebungsfesten Platten 34 eingespannt werden. Die Übertragung des Drehmoments zwischen der Welle 10 und den Eingangswellen 12, 14 des Zahnradgetriebes erfolgt daher ohne Energieverbrauch an den Kupplungen E1, E2 und ihren durch die Zylinder 54 und 56 sowie ihre Betätigungsmitte gebildeten Stellgliedern.

[0063] Wenn die Öffnung einer Kupplung E1, E2 betätigt wird, wird der entsprechende Zylinder 54, 56 mit einem Druckmedium gefüllt, und der entsprechende Kolben 58, 60 wirkt auf das Ende des entsprechenden rohrförmigen Elements 50, 52 ein, um die Membranfeder 44 der Kupplung um ihre Auflagen auf dem Deckel 36 herum zu kippen. Dadurch wird der axiale Druck auf die beweglichen Platten 38 unterbrochen, die elastisch zu dem entsprechenden Deckel 36 hin zurückgestellt werden, was zur Folge hat, daß die Kupplungsscheiben 38 freigegeben werden und die Drehmomentübertragung zwischen der Kupplung und der entsprechenden Welle 12 oder 14 unterbrochen wird.

[0064] Es ist darauf hinzuweisen, daß die Öffnung der zwei Kupplungen E1 und E2 gleichzeitig betätigt werden kann, was einer Leerlaufstellung des Zahnradgetriebes entspricht.

[0065] Außerdem ist zu beachten, daß die Öffnungsbetätigung der Kupplungen darin besteht, Verschiebungen der rohrförmigen Elemente herbeizuführen.

[0066] Um eine geöffnete Kupplung in ihre Einspannposition zurückzubringen, genügt es, den entsprechenden Zylinder 54, 56 in die Auslaßposition zu bringen, woraufhin die ringförmige Membranfeder 44 dann durch Elastizität in ihre Ausgangsposition mit Einspannung der Kupplungsscheiben der Kupplung zurückkehrt.

[0067] In Fig. 2 ist ein Axialschnitt einer Ausführungsart eines der Vorrichtung von Fig. 1 entsprechenden Zahnradgetriebes dargestellt worden. In Fig. 2 erkannt man daher wiederum die Ausgangswelle 10 des Motors M, die Eingangswellen 12, 14, die die treibenden Zahnräder der Getriebegänge tragen, das Gehäuse 16, in dem die Kupplungen E1, E2 und der Torsionsdämpfer 26 aufgenommen sind, das Gehäuse 18 des Zahnradgetriebes, den Anlassergenerator 22, die Kupplungen E1, E2 und ihre Bestandteile usw.

[0068] Außerdem ist in Fig. 2 die Ausgangswelle 70 des Zahnradgetriebes dargestellt worden, die die getriebenen Zahnräder 72 der Getriebegänge trägt, deren treibende

Zahnräder 74 an den Eingangswellen 12, 14 angebracht sind. Wie dargestellt, sind die treibenden Zahnräder 74 ein-stückig mit den Eingangswellen 12, 14 ausgeführt, während die getriebenen Zahnräder 72 frei drehbar an der Ausgangs-welle 70 angebracht und mit dieser wahlweise durch in einer Richtung wirkende Verriegelungsmittel fest verbunden werden, deren Betätigungsmitte im Innern der Ausgangswelle 70 aufgenommen sind. Zu weiteren Einzelheiten bezüglich dieses Zahnradgetriebes und seiner Funktionsweise kann bei Bedarf auf die Patentanmeldungen FR 00-02482 und FR 00-07057 der Anmelderin verwiesen werden. Die Ausgangswelle 70 trägt an einem Ende ein Zahnrad 76, das an einem Eingangszahnrad eines Ausgleichsgetriebes 78 eingreift, dessen Ausgänge die Antriebsräder des Fahrzeugs drehend antreiben.

[0069] In der Ausführungsvariante von **Fig. 3**, in der das Gehäuse 16, das die Kupplungen E1 und E2 sowie den Torsionsdämpfer 26 enthält, nicht dargestellt ist, ist die Kupplung E1 mit der in **Fig. 2** dargestellten Kupplung E1 identisch, wohingegen die Kupplung E2 im Verhältnis zu ihrer Anordnung in **Fig. 1** umgekehrt wurde, wobei ihre Membranfeder 44 und ihr Kupplungsdeckel 36 in die Nähe der Membranfeder 44 und des Deckels 36 der Kupplung E1, axial außerhalb dieser Teile, verlagert worden sind.

[0070] Demzufolge kann die axial feste Platte 34 der Kupplung E1 auch die axial feste Druckplatte der Kupplung E2 bilden, und die letzte geradlinig bewegliche Platte 38 der Kupplung E2, die sich gegenüber der axial festen Platte 34 befindet, ist mit dem Kupplungsdeckel 36 der Kupplung E2 durch axiale Verbindungsmitte 80 verbunden, die durch das Ausgangselement 30 des Torsionsdämpfers 26 hindurchgehen.

[0071] Die ringförmige Membranfeder 44 der Kupplung E2 befindet sich zwischen den zwei Kupplungsdeckeln 36 und kommt am axial festen Deckel 36 der Kupplung E1 zur Anlage, um den Deckel 36 der Kupplung E2 in **Fig. 3** axial nach rechts zu drücken und die Kupplungsscheiben dieser Kupplung zwischen den Druckplatten 34, 38 einzuspannen.

[0072] Die Öffnungsmittel der Kupplungen sind ähnlich wie die in **Fig. 1** dargestellten ausgeführt, wobei jedoch das rohrförmige Element 50 zum Öffnen der Kupplung E1 radial im Innern des rohrförmigen Elements 52 zum Öffnen der Kupplung E2 angeordnet ist. Diese rohrförmigen Elemente 50 und 52 sind, wie in **Fig. 1** dargestellt mit Betätigungszylinern verbunden, deren Funktionen jedoch umgekehrt sind: Das rohrförmige Element 40 der Kupplung E1 wird in der Ausführungsart von **Fig. 3** durch den Zylinder 56 der in **Fig. 1** dargestellten Anordnung betätigt, während das Element 52 zum Öffnen der Kupplung E2 durch den Zylinder 54 der in **Fig. 1** dargestellten Anordnung betätigt wird.

[0073] Der Torsionsdämpfer 26 ist axial am Ende der Kupplungen, auf der Seite der Kupplung E2 und der Antriebswelle 10, und nicht mehr radial um die Kupplung E1 herum angeordnet. In dieser Anordnung kann der Torsionsdämpfer 26 in einer herkömmlichen Bauart ausgeführt sein, wie sie zur Zeit in Kraftfahrzeugkupplungen verwendet wird, wobei er den Vorteil aufweist, daß er mit geraden und kurzen Federn 31 ausgerüstet ist, die kostengünstiger als gekrümmte Federn mit großer Länge sind.

[0074] Im übrigen sind der Aufbau und die Funktionsweise der Ausführung von **Fig. 3** mit denen identisch, die bereits im Zusammenhang mit der Ausführungsart von **Fig. 1** beschrieben worden sind.

[0075] In **Fig. 4** erkennt man wiederum die Kraftübertragungsvorrichtung mit Zahnradgetriebe der **Fig. 1** und 2, wobei auch das Rückwärtsgangrad 82 dargestellt wurde, das an einer Welle 84 angebracht ist, die parallel zu den Eingangswellen 12 und 14 sowie zur Ausgangswelle 70 verläuft, wo-

bei sich das Rückwärtsgangrad 82 mit dem getriebenen Zahnrad 72 des ersten Getriebegangs im Eingriff befindet, wie dies durch eine gestrichelte Linie schematisch angedeutet ist.

5 [0076] Die Welle 84 kann durch ein Schaltklauensystem drehend angetrieben werden, das ein drehfest mit der Welle 84 verbundenes ringförmiges Element 86 und ein ringförmiges Element 88 umfaßt, das koaxial zum ringförmigen Element 86 verläuft und fest mit einem Zahnrad 90 verbunden 10 ist, das sich mit dem treibenden Zahnrad 74 des sechsten Getriebegangs im Eingriff befindet.

[0077] Das ringförmige Element 86 ist mit betätigten axialen Verschiebungsmitteln verbunden, durch die es in Eingriff mit dem ringförmigen Element 88 gebracht werden 15 kann. Es wird dann ein Antriebsdrehmoment von der Antriebswelle 10 zum getriebenen Zahnrad 72 des ersten Getriebegangs durch den Torsionsdämpfer 26, die Kupplung E1, das treibende Zahnrad 74 des sechsten Getriebegangs das Zahnrad 90, die in Eingriff befindlichen ringsförmigen Elemente 86, 88 und das Rückwärtsgangrad 82 übertragen.

[0078] Die in einer Richtung wirkenden Verriegelungsmittel 92 des getriebenen Zahnrads 72 des ersten Getriebegangs werden so gesteuert, daß sie dieses getriebene Zahnrad 72 und die Ausgangswelle 70 drehfest verbinden. Die 20 Antriebsräder des Fahrzeugs können dann in Rückwärts-gangrichtung angetrieben werden.

[0079] Das durch die ringförmigen Elemente 86, 88 gebil-dete Schaltklauensystem kann außerdem bei abgeschaltetem Motor als Feststellbremse verwendet werden. Dazu genügt es, daß sich die in einer Richtung wirkenden Verriegelungsmittel 92 des getriebenen Zahnrads 72 des ersten Getriebegangs in der Verriegelungsposition befinden und daß die Elemente 86, 88 der Schaltklauenmittel im Eingriff stehen. 30 Insoweit sich die Kupplungen E1, E2 in der Einspannposition mit ihren Stellgliedern in Ruhestellung befinden, ist die Ausgangswelle 70 dann gegen Drehung gesichert.

[0080] Die Ausführungsart von **Fig. 5** unterscheidet sich von derjenigen der **Fig. 1** und 2 durch die Anordnung der treibenden Zahnräder an den Eingangswellen 12 und 14, 40 durch die Anordnung eines Bremsmechanismus 96, der auf die zwei Eingangswellen 12 und 14 einwirkt, um ihre Drehgeschwindigkeit zu verringern, wenn sie sich nicht in der Einspannposition befinden, und durch die Ersetzung der ringförmigen Membranfedern 44 der Kupplungen durch 45 eine einzige Feder 98, die aus einer Tellerfeder besteht, die zwischen einer axial beweglichen Druckplatte 38 der Kupplung E1 und einer axial beweglichen Druckplatte 38 der Kupplung E2 angeordnet ist, um sie axial in entgegengesetzten Richtungen zu beaufschlagen.

[0081] Die Druckplatten 38, auf die die Feder 98 einwirkt, umfassen innere ringsförmige Teile, die durch Wälzläger 46 mit den rohrförmigen Öffnungselementen 50 und 42 verbunden sind, die durch die Zylinder 54 und 56 betätigt werden. Die inneren rohrförmigen Elemente 50 und 52 gehen 55 axial durch das ringförmige Trägerelement 42 zur Lagerung der Kupplungsscheiben der Kupplung E1 hindurch, wobei sie zusammen mit dieser drehend angetrieben werden. Es werden daher Wälzläger 62 verwendet, um diese Elemente 50 und 52 mit den Kolben 58 und 60 der Zylinder 54 und 56 60 zu verbinden.

[0082] Die Funktionsweise dieser Vorrichtung stellt sich wie folgt dar:

[0083] Wenn den Zylindern 54 und 56 kein Druckmedium zugeleitet wird, befinden sich die Kupplungen E1 und E2 in 65 der Einspannposition unter der Einwirkung des durch die Feder 98 auf ihre Druckplatten 38 ausgeübten axialen Drucks. Wenn ein Zylinder, beispielsweise 54, mit Druckmedium gefüllt wird, verschiebt er mittels des rohrförmigen

Elements 50 die Kupplungsscheibe 38 der Kupplung E1 nach links in der Zeichnung, so daß die Kupplung freigegeben wird.

[0084] Wenn dem Zylinder 56 Druckmedium zugeleitet wird, verschiebt er mittels des rohrförmigen Elements 52 die Kupplungsscheibe 38 der Kupplung E2 nach rechts in der Zeichnung, so daß die Kupplung freigegeben wird.

[0085] Die Bremse 96 wirkt durch Einspannung auf fest mit den Eingangswellen 12 und 14 verbundene Scheiben oder ähnliche Elemente ein, wenn ihre Drehgeschwindigkeit verringert werden muß. Das auf diese Wellen ausgeübte Bremsmoment ist deutlich kleiner als das durch den Motor gelieferte Drehmoment und reicht gerade aus, um die Welle 12 oder 14 zu bremsen, deren Kupplung E1 oder E2 freigegeben ist.

[0086] Bei der in Fig. 6 dargestellten Ausführungsvariante ist die Anordnung die gleiche wie in Fig. 5, wobei jedoch die rohrförmigen Elemente 50 und 52 zum Öffnen der Kupplungen nicht mehr durch Zylinder 54 und 56, sondern mittels einer Gabel 100 betätigt werden, die schwenkbar um eine zu den Eingangswellen 12 und 14 senkrechte ortsfeste Achse 102 gelagert ist, so daß diese Gabel durch ein Stellglied 104 in zwei zu den Wellen 12 und 14 parallelen entgegengesetzten Richtungen verschoben werden kann, wie dies in Fig. 6 durch den Doppelpfeil angedeutet ist.

[0087] Die Gabel 100 ist mit den Enden der rohrförmigen Elemente 50 und 52 mittels eines Wälzlagers 106 und elastischer Verbindungen 108 verbunden, die Federn umfassen, die zwischen einem Gehäuse des Wälzlagers 106 und radialen Abschlußrandleisten der rohrförmigen Elemente 50, 52 eingefügt sind.

[0088] Wenn die Gabel 100 durch das Stellglied 104 in einer Richtung verschoben wird, bewirkt sie daher die Öffnung einer der Kupplungen E1, E2. Wenn sie in die andere Richtung verschoben wird, bewirkt sie die Öffnung der anderen Kupplung E2, E1.

[0089] Elektromagnetische Verriegelungsmittel 110 sind mittels eines Wälzlagers 112 mit der radialen Abschlußrandleiste des rohrförmigen Elements 52 zum Öffnen der Kupplung E2 verbunden, um diese in der Öffnungsposition zu halten und um einzige die Kupplung E1 mittels des Stellglieds 104 betätigen zu können, wodurch das Einlegen des Rückwärtsgangs ermöglicht wird.

[0090] Bei der Ausführungsvariante von Fig. 6 sind die Kupplungen und der Torsionsdämpfer natürlich in einem Gehäuse 16 aufgenommen, das am Gehäuse 18 der Kraftübertragungsvorrichtung mit Zahnradgetriebe angefügt ist, obgleich dieses Gehäuse 16 in Fig. 6 nicht dargestellt worden ist.

[0091] Bei der in Fig. 7 dargestellten Ausführungsvariante entspricht die Anordnung weitgehend der in Fig. 5 veranschaulichten Anordnung, wobei jedoch die rohrförmigen Elemente 50 und 52 zum Öffnen der Kupplungen axiale Teile 114, 116 umfassen, die sich radial außerhalb der Kupplungen befinden und die mit den radial äußeren Umfängen der beweglichen Druckplatten 38 der Kupplungen verbunden sind, auf die die Feder 98 einwirkt. Diese radial äußeren Teile 114 und 116 sind mit den radial inneren Teilen der Elemente 50 und 52 durch ringförmige radiale Teile 118 bzw. 120 verbunden, die sich radial entlang der Kupplung E1 auf der zu den (in Fig. 7 nicht dargestellten) Betätigungszylin dern 54 und 56 gerichteten Seite erstrecken.

[0092] Bei dieser Ausführung ist der Torsionsdämpfer 26 radial um die Kupplung E2 herum angeordnet.

[0093] Die radial äußeren Teile 114 und 116 der Öffnungs elemente 50 und 52 sind fest mit den Druckplatten 38 der Kupplungen verbunden und werden zusammen mit diesen durch das Eingangselement 32 der Kupplungen angetrieben.

Die in Fig. 5 dargestellten Wälzlager 46 sind nicht notwendig, und es werden nur die Wälzlager 62 beibehalten, die zwischen den Enden der Öffnungs elemente 50 und 52 und den Kolben 58 und 60 der Betätigungs zylinder 54 und 56 angebracht sind.

[0094] Die Ausführungsvariante von Fig. 8 entspricht der Ausführungsart der Fig. 1 und 2, mit dem Unterschied, daß die ringförmige Membranfeder 44 der Kupplung E2 in gezogener Konstruktion und nicht in gedrückter Konstruktion 10 ausgeführt ist. Diese ringförmige Membranfeder 44 ist zwischen der axial festen Druckplatte 34 der ersten Kupplung E1, an der sie zur Anlage kommt, und der axial beweglichen ersten Druckplatte 38 der Kupplung E2 angeordnet. Das Öffnungs element 52 der Kupplung E2 umfaßt eine radiale 15 Abschlußrandleiste, die durch ein Wälz lager 46 mit dem radial inneren Teil der ringförmigen Membranfeder 44 verbunden ist, um diese nach rechts in Fig. 8 zu verschieben, wenn dem entsprechenden Zylinder 56 Druckmedium zugeleitet wird, was zur Freigabe der Kupplung E2 führt.

[0095] Wie in der Zeichnung schematisch angedeutet, kann der Kolben 58 des anderen Zylinders 54 direkt auf das radial innere Ende der ringförmigen Membranfeder 44 der Kupplung E1 mittels eines Wälzlagers 62 einwirken.

[0096] In den Fig. 9 und 10 sind zwei andere mögliche 25 Anordnungen der Kupplungen E1 und E2 schematisch dargestellt worden, die dann radial übereinander angeordnet sind, wobei sich die Kupplung E1 beispielsweise radial außerhalb der Kupplung E2 befindet.

[0097] In der Darstellung von Fig. 9 befindet sich das Eingangselement 32 der Kupplung E1, das die axial beweglichen Druckplatten 38, den Deckel 36 und die axial ortsfeste Druckplatte 34 dieser Kupplung trägt, radial außerhalb des Ausgangselementes 42, das die Kupplungsscheiben 40 trägt.

[0098] Dieses Eingangselement 32 ist durch den radial inneren Umfang der axial ortsfesten Platte 34 mit dem Eingangselement 32 der Kupplung E2 verbunden, das sich im Innern des Ausgangselement 42 der Kupplung E2 erstreckt und das die Druckplatten 34, 38 und den Deckel 36 der Kupplung E2 trägt.

[0099] Das Ausgangselement 42 der Kupplung E2 befindet sich radial im Innern des entsprechenden Eingangselementes 32.

[0100] Die Ausgangselemente 42 der beiden Kupplungen sind mit den Eingangswellen 12 und 14 der Kraftübertragung 45 verbunden, wobei ihre ringförmigen Membranfeder 14 zwecks Öffnung beispielsweise durch ähnliche Mittel wie die in Fig. 1 dargestellten Mittel betätigt werden.

[0101] Bei der in Fig. 10 dargestellten Gestaltung befindet sich das Ausgangselement 42 der Kupplung E1, das mit der Eingangswelle 12 verbunden ist, radial außerhalb dieser Kupplung, deren Druckplatten 38 und 34 an einem den Kupplungen E1 und E2 gemeinsamen Eingangselement 32 angebracht sind, wobei sich die Druckplatten 38 der Kupplung E1 radial nach außen erstrecken, während sich die Druckplatten 38 der Kupplung E2 radial nach innen erstrecken. Die ringförmige Membranfeder 44 der Kupplung E1 ist zwischen einem am Ausgangselement 42 angebrachten Deckel 36 und einer axial beweglichen Druckplatte 48 gelagert, die einen radial inneren ringförmigen Teil zur Verbindung mit der Eingangswelle 12 umfaßt.

[0102] Im übrigen ist die Kupplung E2 identisch mit der in Fig. 9 dargestellten Kupplung ausgeführt.

[0103] In der Ausführungsart von Fig. 11 ist das Ausgangselement 30 des Torsionsdämpfers 26 ein mittleres Element, das sich radial zwischen den Kupplungen E1 und E2 erstreckt und das eine diesen Kupplungen gemeinsame mittlere Auflageplatte bildet.

[0104] Die Kupplungen E1 und E2 dieser Ausführungsart

und ihre Betätigungsmitte haben grundsätzlich eine Struktur und eine Anordnung, die in etwa symmetrisch bezogen auf eine mittlere Querebene gestaltet sind, die zwischen den Kupplungen E1 und E2 durch das mittlere Ausgangselement 30 des Torsionsdämpfers 26 verläuft.

[0105] Ringförmige Kupplungsdeckel 130 sind am Ausgangselement 30 des Torsionsdämpfers durch eine zylindrische Randleiste 132 ihres äußeren Umfangs, beispielsweise durch Schweißen, befestigt. Die Kupplungsscheiben 40 und die Zwischenplatten 38 der Kupplungen E1 und E2 sind zwischen dem Ausgangselement 30 und den Druckplatten 134 aneinander geschichtet, die zwischen den Kupplungsdeckeln 130 und den Aneinanderschichtungen der Kupplungsscheiben 40 und der Zwischenplatten 38 eingefügt sind. Zwischen den Kupplungsdeckeln 130 und den Druckplatten 134 eingesetzte ringförmige Federn 44 beaufschlagen diese ständig axial zum mittleren Ausgangselement 30 des Torsionsdämpfers 26 hin, um die Kupplungsscheiben 40 einzuspannen.

[0106] Die Kupplungsdeckel 130 sind auf der Seite ihres radial inneren Umfangs fest mit ringförmigen Wänden 136 verbunden, die sich radial bis zu den Wellen 12 bzw. 14 erstrecken, welche die Eingangszahnräder der Getriebegänge tragen, und die an den äußeren Umfängen dieser Wellen angebracht sind, um sich drehen zu können und um gleichzeitig die Oldichtigkeit sicherzustellen.

[0107] Die radial inneren Teile der Druckplatten 134 umfassen radiale Ansätze 138, die sich durch Öffnungen der radial äußere Umfänge der vorgenannten Wände 136 erstrecken und an denen, an ihrem radial äußeren Umfang, ringförmige Kolben 140 zur Anlage kommen, die, bezogen auf die Kupplungsscheiben 40, außerhalb der Wände 136 angebracht sind und die zusammen mit diesen Wänden 136 Kammern 142 begrenzen, die dazu bestimmt sind, mit Drucköl befüllt zu werden, um die Kupplungen E1, E2 zu öffnen. An ihrem radial äußeren Umfang sind die Kolben 140 axial dicht verschiebbar an zylindrischen Teilen der vorgenannten Wände 136 gelagert. An seinem radial inneren Umfang ist der Kolben 140 der Kupplung E1 axial dicht verschiebbar an einer zylindrischen inneren Randleiste 144 der vorgenannten Wand 136 gelagert, die die Welle 14 umgibt, wobei die entsprechende Kammer 142 durch in die Welle 14 selbst eingearbeitete Kanäle mit Drucköl befüllt wird.

[0108] Wenn die Kammern 142 nicht mit Drucköl befüllt sind, werden die Kupplungsscheiben 40 durch die ringförmigen Federn 44 und die Ausgangselemente 42 der Kupplungen E1 und E2 axial eingespannt, die drehfest mit den Wellen 12 und 14 verbunden sind, wobei sie drehfest mit dem Ausgangselement 30 des Torsionsdämpfers und somit mit der Antriebswelle 10 verbunden sind.

[0109] Wenn eine Kammer 142 einer Kupplung E1 oder E2 mit Drucköl befüllt ist, wird der entsprechende Kolben 140 axial in einer Richtung verschoben, die die entsprechende Druckplatte 132 der von Aneinanderschichtung von Kupplungsscheiben 40 und Zwischenplatten 38 entfernt. Die entsprechende Kupplung E1 oder E2 wird dann geöffnet, wobei ihr Ausgangselement 42 nicht mehr drehfest mit der Antriebswelle 10 verbunden ist.

[0110] In der Ausführungsart von Fig. 12 ergibt sich in etwa die gleiche Struktur wie in Fig. 11, wobei sich jedoch die Kolben 150 zur Betätigung der Öffnung der Kupplungen E1 und E2 im Innern dieser Kupplungen befinden, wo sie die vorgenannten Druckplatten 134 ersetzen. Die Kolben

150 sind durch formschlüssiges Zusammenwirken drehfest mit den Deckeln 130 oder den Wänden 136 verbunden. Zwischen diesen Kolben 150 und den Kupplungsdeckeln 130 begrenzte Kammer 152 werden durch in die vorgenannten

5 Wände 136 eingearbeitete Öffnungen 154 mit Drucköl befüllt, die in Kammern 156 münden, die zwischen diesen Wänden und anderen ringförmigen Wänden 158 ausgebildet sind, die in etwa parallel zu den Wänden 156 verlaufen und die sich zur Achse hin erstrecken, wobei sie die Kolben 140 10 der Ausführung von Fig. 11 ersetzen.

[0111] Die Wand 158 der Kupplung E1 ist drehbar dicht an dem vorgenannten zylindrischen Element 144 gelagert, während die Wand 158 der Kupplung E2 fest an der zylindrischen inneren Randleiste der entsprechenden Wand 136 15 gelagert ist, welche die Welle 14 dicht umgibt.

[0112] Die Kolben 150 sind mit Rückstellmitteln verbunden, die aus ringförmigen Federscheiben 160 bestehen, die zwischen den radial inneren Teilen der Kolben 150 und der Anschläge 162 angebracht sind, die an den vorgenannten

20 ringförmigen Wänden 136 befestigt oder ausgebildet sind.

[0113] In dieser Ausführungsart werden die Kolben 150 durch die Federscheiben 160 in Richtung der Öffnung der Kupplungen E1, E2 beaufschlagt. Als Variante können diese Federscheiben an den Wänden 136 angebracht sein, um die

25 Kolben 150 in der Richtung des Schließens der Kupplungen zu beaufschlagen.

[0114] In den Ausführungsarten der Fig. 11 und 12 ist ein Primärschwungrad 164 am Ende der Antriebswelle 10 befestigt und an ihrem radial äußeren Umfang fest mit einer zylindrischen ringförmigen Masse 166 verbunden, an der ein Anlasserzahnkranz 168 befestigt ist. Die ringförmige Masse 166 erstreckt sich in etwa um die Kupplung E2 herum, außerhalb des Gehäuses 16. Die durch den Torsionsdämpfer 26, durch die Kupplungen E1, E2 und durch ihre Verbindungsmitte zur Verbindung mit den Wellen 12 und 14 gebildete Baueinheit bildet in Kombination mit dem Primärschwungrad 164 ein Zweimassen-Dämpfungsschwungrad, das den Abbau und die Dämpfung der durch den Motor erzeugten und durch die Welle 10 übertragenen Schwingungen und Drehmomentschwankungen ermöglicht.

[0115] Es sind Reibmittel (Fig. 12) zwischen dem Eingangselement 28 des Torsionsdämpfers 26 und dem Deckel 130 der Kupplung E2 vorgesehen, wobei diese Reibmittel beispielsweise eine Einschubsscheibe 148 umfassen, die am

45 Kupplungsdeckel 130 durch eine Federscheibe angedrückt wird, die an einem fest mit dem Element 28 verbundenen Teil zur Anlage kommt.

[0116] In der Ausführungsart von Fig. 13 ist der Torsionsdämpfer 26 mit radialen Federn 170 ausgeführt, die bekannterweise im Innern von zylindrischen Gehäusen 172 gelagert sind, die sich radial zwischen dem äußeren Umfang des Primärschwungrads 164 und einem ringförmigen Element 174 erstrecken, das mittels eines Lagers 176 am Primärschwungrad 164 zentriert und drehbar geführt ist. In jedem

55 zylindrischen Gehäuse 172 sind die Federn 170 um einen Stift 178 herum gelagert, dessen radial äußeres Ende einen Anschlag für die Auflage der Federn 170 umfaßt und dessen radial inneres Ende durch Niete oder ähnliches am ringförmigen Element 174 befestigt ist. Diese Gesamtstruktur ist

60 dem Fachmann hinreichend bekannt und braucht an dieser Stelle nicht eingehender beschrieben zu werden.

[0117] Der ringförmige Bestandteil 174 ist an seinem axialen Umfang drehfest mit dem Deckel 130 der Kupplung E2 verbunden, wobei diese und die Kupplung E1 im wesentlichen in der gleichen Bauart wie die in Fig. 11 dargestellten

Kupplungen ausgeführt sind. Im Innern dieser Kupplungen befinden sich daher wiederum Druckplatten 134, die in der Einspannposition der Kupplungsscheiben 40 durch ringförmige

mige Federn 44 beaufschlagt werden, die an den Kupplungsdeckeln 130 zur Anlage kommen. Diese Druckplatten 134 wirken mit Kolben 140 außerhalb der Kupplungen E1 und E2 zusammen, die axial verschiebbar gelagert sind und die ebenso wie in der Ausführungsart von Fig. 11 mit Drucköl befüllt werden. 5

[0118] An ihrem äußeren Umfang sind die Kupplungsdeckel 130 an einem mittleren ringförmigen Element 176 befestigt, das nicht die Ausgangsmittel des Torsionsdämpfers 26 bildet, sondern das mit diesen Mitteln durch den Deckel 130 der Kupplung E2 und durch den vorgenannten ringförmigen Bestandteil 174 verbunden ist. 10

[0119] Wie in den Ausführungsarten der Fig. 11 und 12 bilden das Primärschwunggrad 164, der Torsionsdämpfer 26 sowie die Baueinheit der Kupplungen E1, E2 und ihrer Verbindungselemente zur Verbindung mit den Wellen 12 und 14 ein Zweimassen-Dämpfungsschwunggrad. 15

[0120] Wie in den Fig. 2, 4, 5 und 6 dargestellt, können sich die Kupplungen E1 und E2 grundsätzlich auf der gleichen Seite wie der Motor M bezogen auf das Zahnradgetriebe der Kraftübertragungsvorrichtung befinden. Als Variante können sich die zwei Kupplungen auf der diesem Zahnradgetriebe gegenüberliegenden Seite befinden, die dann zwischen dem Motor M und den Kupplungen angeordnet ist. Außerdem besteht die Möglichkeit, eine Kupplung auf einer Seite dieses Zahnradgetriebes, beispielsweise auf der Seite des Motors M, und die andere Kupplung auf der anderen Seite dieses Zahnradgetriebes einzubauen. Außerdem können die beiden Kupplungen in der Mitte des Zahnradgetriebes, zwischen den Zahnrädern der Getriebegänge 2, 4, 6 und den Zahnrädern der Getriebegänge 1, 3, 5 in der Darstellung von Fig. 2 angeordnet werden. 20

[0121] Darüber hinaus ist festzustellen, daß die Kupplungen axial nebeneinander oder radial übereinander angeordnet sein können. Wenn sie axial nebeneinander angeordnet sind, können sich die Ausgangselemente der beiden Kupplungen radial im Innern ihres gemeinsamen Eingangselementes oder radial außerhalb dieses Eingangselementes befinden. 25

[0122] Wenn die Kupplungen radial übereinander angeordnet sind, können sich ihre Ausgangselemente jeweils radial im Innern eines entsprechenden Eingangselementes (Fig. 9) oder radial beiderseits eines gemeinsamen Eingangselementes (Fig. 10) befinden. 30

#### Patentansprüche

1. Kraftübertragungsvorrichtung mit einem Zahnradgetriebe, insbesondere für Kraftfahrzeuge, umfassend zwei koaxiale Eingangswellen (12, 14), die treibende Zahnräder (74) der Getriebegänge tragen, zwei Kupplungen (E1 und E2), durch die jeweils eine Eingangswelle (12, 14) mit ein und derselben Antriebswelle (10) verbindbar ist, und Mittel zur Betätigung der beiden Kupplungen, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplungen (E1, E2) in Öl arbeiten und daß sie Federrückstellmittel (44, 98) umfassen, die sie außerhalb der Phasen zum Umschalten des Getriebegangs ständig in ihrer Einspannposition halten. 50

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zur Betätigung der zwei Kupplungen (E1, E2) unabhängig voneinander ausgeführt sind und vorzugsweise jeweils elektrische und/oder elektromechanische und/oder hydraulische Stellglieder umfassen. 60

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zur Betätigung der zwei Kupplungen (E1, E2) ein einziges Stellglied (104) umfassen. 65

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellglied eine Gabel (100), die schwenkbar um einen festen Punkt gelagert ist, und Mittel (104) umfaßt, durch die ein Endbereichs der Gabel in einer im wesentlichen parallel zu den Eingangswellen (12, 14) der Kraftübertragung verlaufenden Richtung hin und her verschwenkbar ist. 5

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Gabel (100) durch elastische Mittel (108) mit Öffnungselementen (50, 52) der Kupplungen (E1, E2) verbunden ist. 10

6. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Öffnungsmittel der zwei Kupplungen (E1, E2) vorgesehen sind, die wenigstens eine rohrförmige Welle (52) umfassen, die um die Eingangswellen (12, 14) der Kraftübertragung herum und in einer geradlinigen axialen Bewegung hin und her verschiebbar gelagert ist. 15

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die rohrförmige Welle (52) in einem Bereich mit einem Stellglied und in einem anderen Bereich mit einem Wälzlagern (46), einem Ausrückklager oder einem ähnlichen Element verbunden ist. 20

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die rohrförmige Welle (52) drehfest mit der radial äußeren Eingangswelle (12) verbunden ist. 25

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die rohrförmige Welle (52) Mittel für den axialen Durchgang eines Ausgangselementes (42) einer ersten der Kupplungen (E1, E2) umfassen. 30

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß ein Öffnungsmittel einer ersten der Kupplungen (E1, E2) axial verschiebbar auf der rohrförmigen Welle (52) gelagert ist. 35

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Öffnungsmittel der ersten der Kupplungen (E1, E2) ein Wälzlagern (46) umfaßt, das zwischen dem Federrückstellmittel (44) der Kupplung und einem Stellglied (58) eingefügt ist. 40

12. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zwei Kupplungen (E1, E2) in einem wenigstens teilweise mit Öl gefüllten Gehäuse (16) eingebaut sind. 45

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (16) aus Blech besteht und am Gehäuse (18) der Kraftübertragungsvorrichtung angefügt ist. 50

14. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie einen Torsionsdämpfer (26) umfaßt, der die Antriebswelle (10) mit den zwei Kupplungen (E1, E2) verbindet, wobei dieser Torsionsdämpfer ein Eingangselement (28) und ein Ausgangselement (30) umfaßt, die mit elastisch verformbaren Organen, etwa mit Schraubenfedern, zusammenwirken, wobei das Eingangselement (28) drehfest mit der Antriebswelle (10) verbunden ist, während das Ausgangselement (30) drehfest mit den Eingangselementen (32) der Kupplungen (E1, E2) verbunden ist. 55

15. Vorrichtung nach den Ansprüchen 12 und 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Torsionsdämpfer (26) in dem wenigstens teilweise mit Öl gefüllten Gehäuse (16) aufgenommen ist. 60

16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Torsionsdämpfer (26) radial außerhalb der Kupplungen (E1, E2) angeordnet ist. 65

17. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Torsionsdämpfer (26) axial am Ende der Kupplungen (E1, E2) zwischen der Antriebswelle (10) und der Kupplung (E2) angeordnet ist und insbesondere gerade sowie vorzugsweise kurze Federn (31) umfaßt. 5

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Ein- und Ausgangselementen (28, 30) des Torsionsdämpfers (26) Reibelemente angeordnet sind. 10

19. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein durch die Antriebswelle (10) angetriebener Anlassergenerator (22) um die Kupplungen (E1, E2) herum angebracht ist. 15

20. Vorrichtung nach den Ansprüchen 12 und 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Anlassergenerator (22) um das wenigstens teilweise mit Öl befüllte Gehäuse (16) herum angebracht ist. 20

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (16) eine axiale Öffnung enthält, durch die die Antriebswelle (10) oder ein drehfest mit der Antriebswelle (10) verbundener Wellenstumpf dicht hindurchgeführt ist. 25

22. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplungen (E1, E2) in etwa den gleichen Durchmesser haben und axial nebeneinander angeordnet sind. 30

23. Vorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplungen (E1, E2) durch ein und dieselbe Feder (98) in der Einspannposition gehalten werden. 35

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplungen (E1, E2) durch unabhängige Federmittel, insbesondere durch ringförmige Membranfedern (44), in der Einspannposition gehalten werden. 40

25. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplungen (E1, E2) in gezogener Konstruktion oder in gedrückter Konstruktion ausgeführt sind. 45

26. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine der Kupplungen (E1, E2) in gezogener Konstruktion und die andere in gedrückter Konstruktion ausgeführt ist. 50

27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplungen (E1, E2) radial ineinander angeordnet sind. 55

28. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Öffnungsmittel der Kupplungen (E1, E2) auf der radial inneren Seite der Kupplungen befinden. 60

29. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Öffnungsmittel der Kupplungen (E1, E2) auf der radial äußeren Seite der Kupplungen erstrecken. 65

30. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Öffnungsmittel einer der Kupplungen (E1, E2) radial im Innern dieser Kupplung und die Öffnungsmittel der anderen Kupplung (E2, E1) außerhalb dieser Kupplung befinden. 70

31. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie Mittel (110), insbesondere elektromagnetische Mittel (110) umfaßt, um eine Kupplung (E2) in geöffneter Position zu halten. 75

32. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Öffnungsmittel der

zwei Kupplungen (E1, E2) vorgesehen sind, die ringförmige Kolben (140, 150) umfassen, die axial geradlinig beweglich und drehfest mit den Deckeln (130) der Kupplungen (E1, E2) verbunden sind. 80

33. Vorrichtung nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolben (150) innerhalb der Kupplungen (E1, E2) angeordnet sind und Druckplatten für die Einspannung der Kupplungsscheiben (40) dieser Kupplungen (E1, E2) bilden. 85

34. Vorrichtung nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolben (140) außerhalb der Kupplungen (E1, E2) angeordnet sind und sich radial zwischen den Kupplungen (E1, E2) und den Eingangswellen (12, 14) erstrecken. 90

35. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 32 bis 34, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolben (140, 150) Kammern (142, 152) begrenzen, die mit einer Druckflüssigkeit, insbesondere mit Öl, durch Durchlässe hindurch befüllbar sind, die einerseits in einer (14) der Eingangswellen (12, 14) bzw. andererseits um die andere (12) der Eingangswellen (12, 14) herum ausgebildet sind. 95

36. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 32 bis 35, dadurch gekennzeichnet, daß die zwei Kupplungen (E1, E2) durch einen Torsionsdämpfer (26) mit einem an der Antriebswelle (10) befestigten Primärschwungrad (164) verbunden sind und zusammen mit diesem ein Zweimassen-Dämpfungsschwungrad bilden. 100

37. Vorrichtung nach Anspruch 36, dadurch gekennzeichnet, daß sich das Primärschwungrad (164) außerhalb des Gehäuses (16) befindet, das die Kupplungen (E1, E2) enthält. 105

38. Vorrichtung nach Anspruch 36 oder 37, dadurch gekennzeichnet, daß das Primärschwungrad (164) eine zylindrische Umfangsmasse umfaßt, die sich um eine (E2) der Kupplungen herum erstreckt. 110

39. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 18 oder 36 bis 38, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausgangselement (30) des Torsionsdämpfers (26) ein zwischen den Kupplungen (E1, E2) angebrachtes mittleres Element ist. 115

40. Vorrichtung nach Anspruch 39, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckel (130) der Kupplungen (E1, E2) am Ausgangselement (30) des Torsionsdämpfers (26), befestigt, insbesondere verschweißt, sind. 120

41. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine Ausgangswelle (70) umfaßt, die mit den treibenden Zahnrädern (74) in Eingriff befindliche oder in Eingriff bringbare getriebene Zahnräder (72) trägt. 125

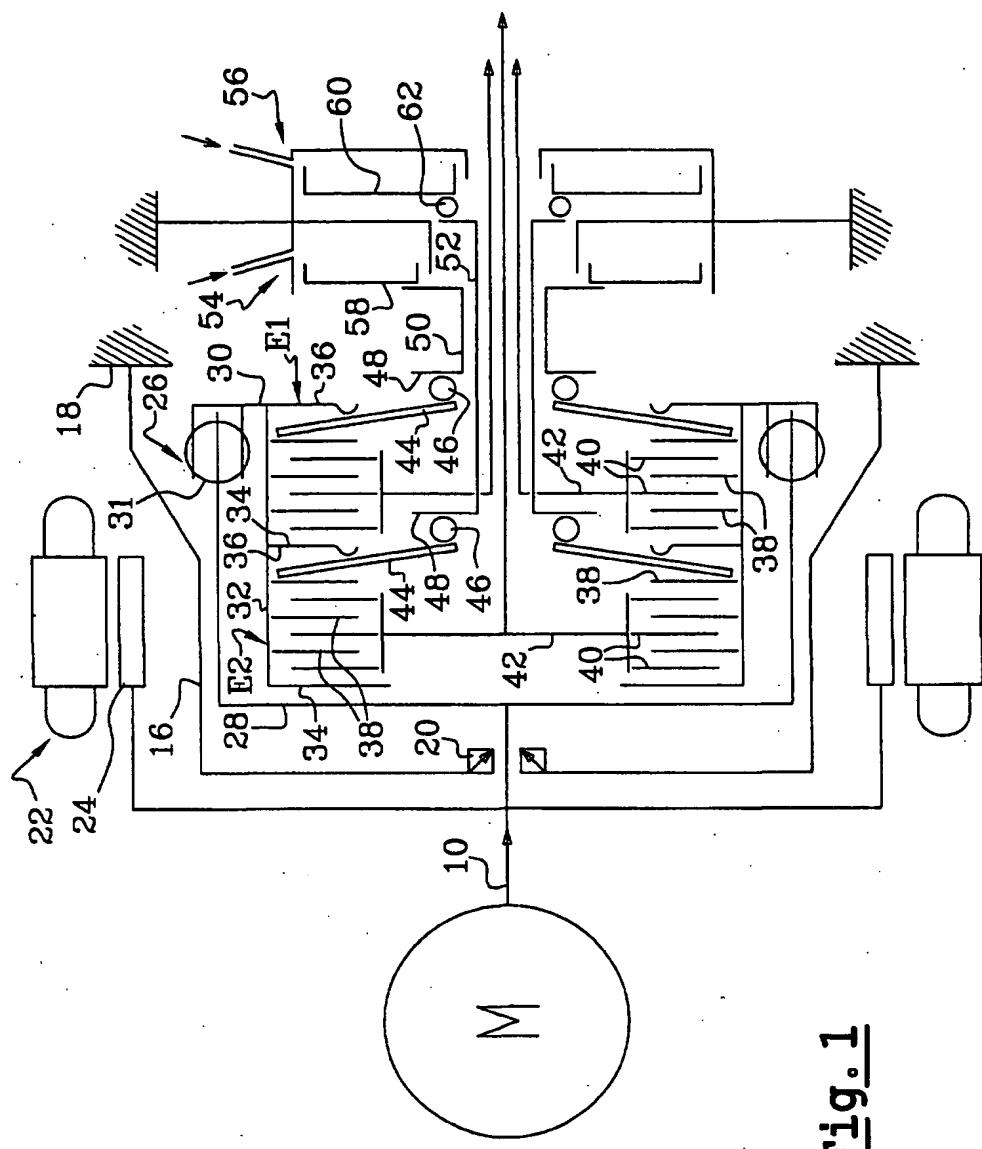
---

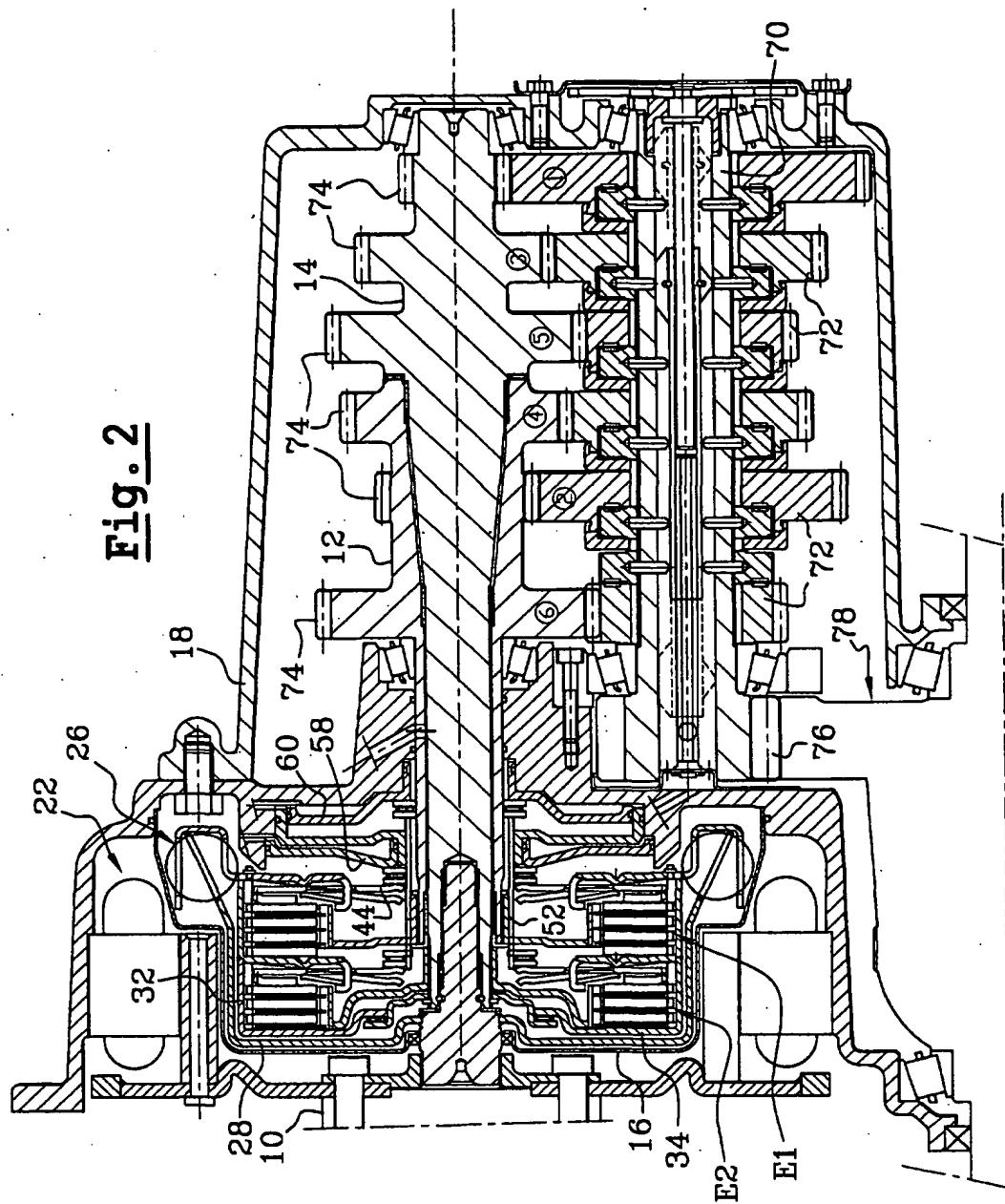
Hierzu 12 Seite(n) Zeichnungen

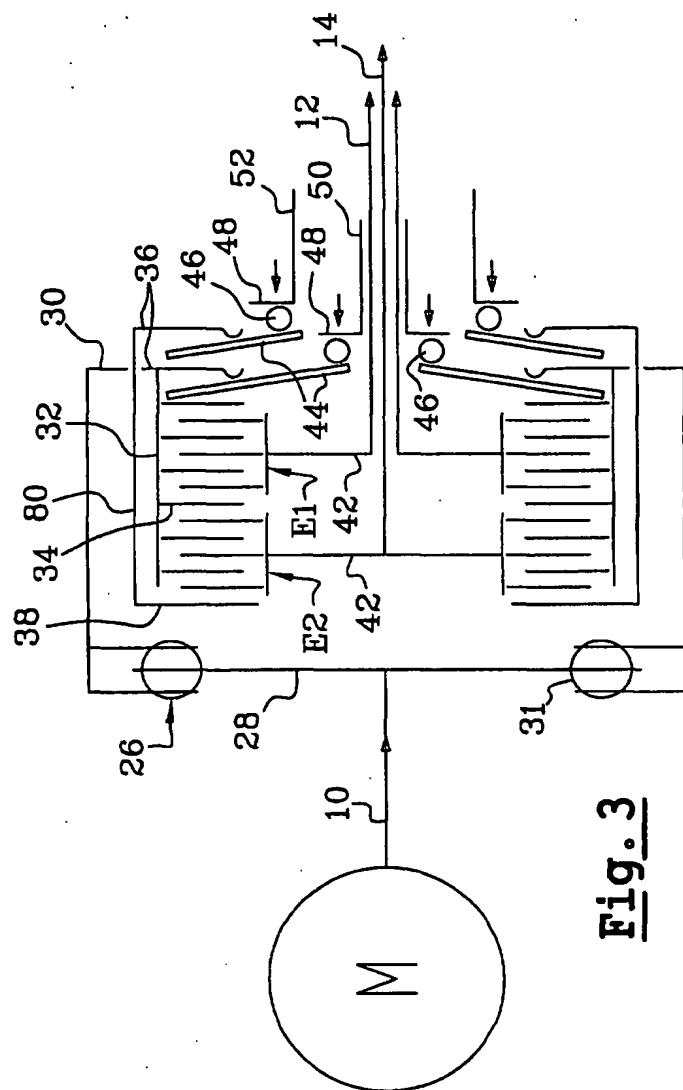
---

- Leerseite -

**BEST AVAILABLE COPY**







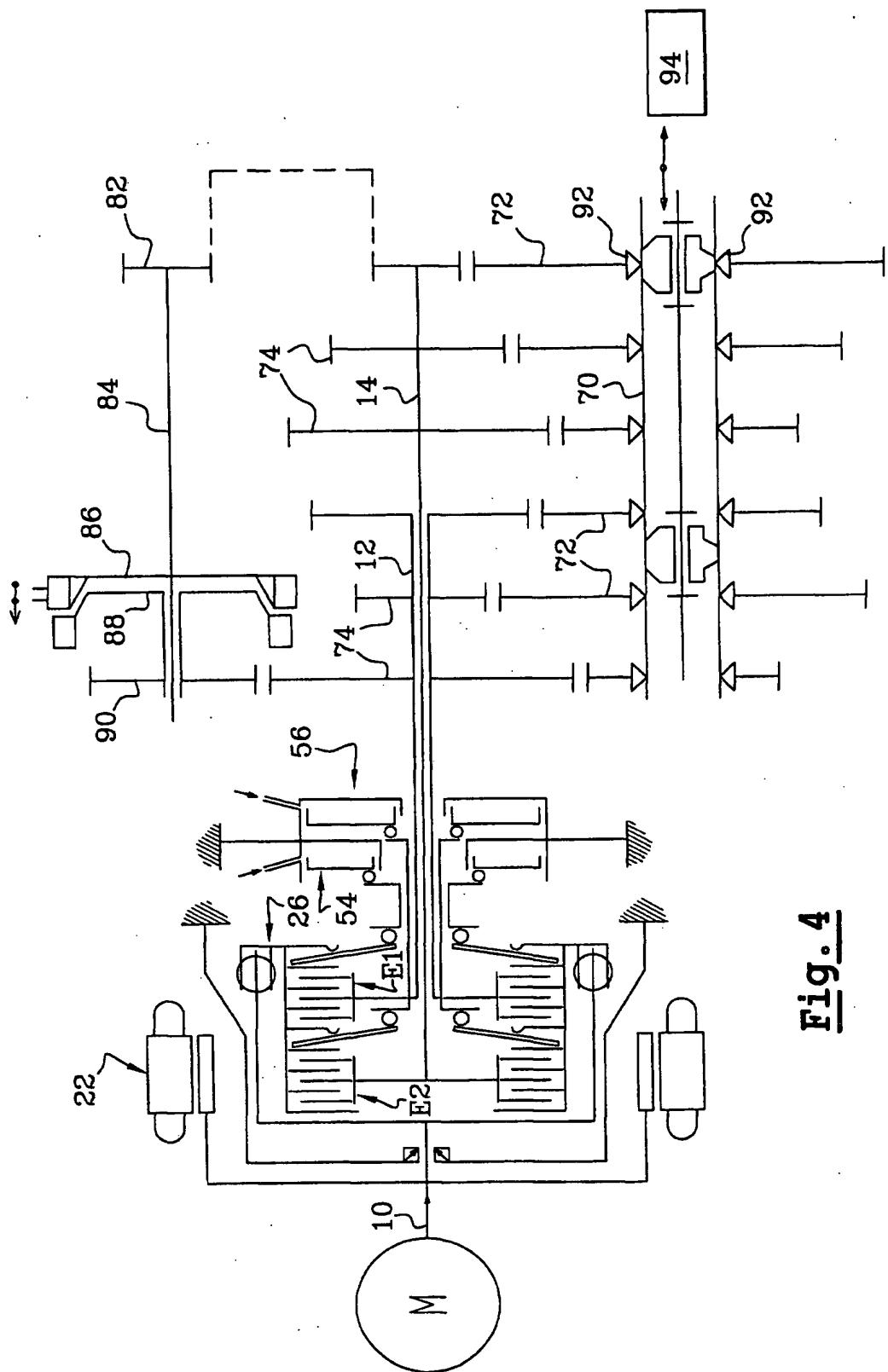


Fig. 4

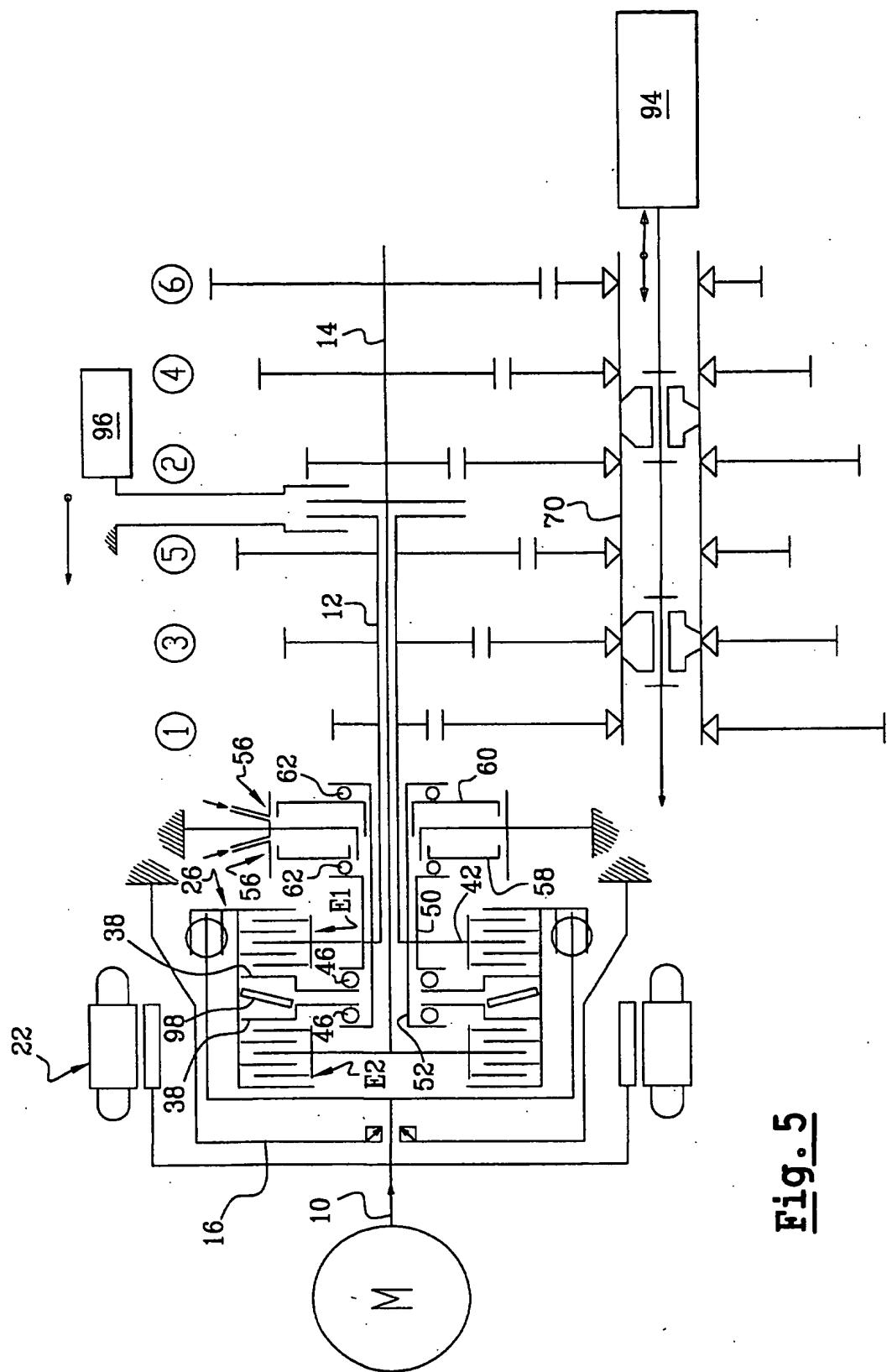
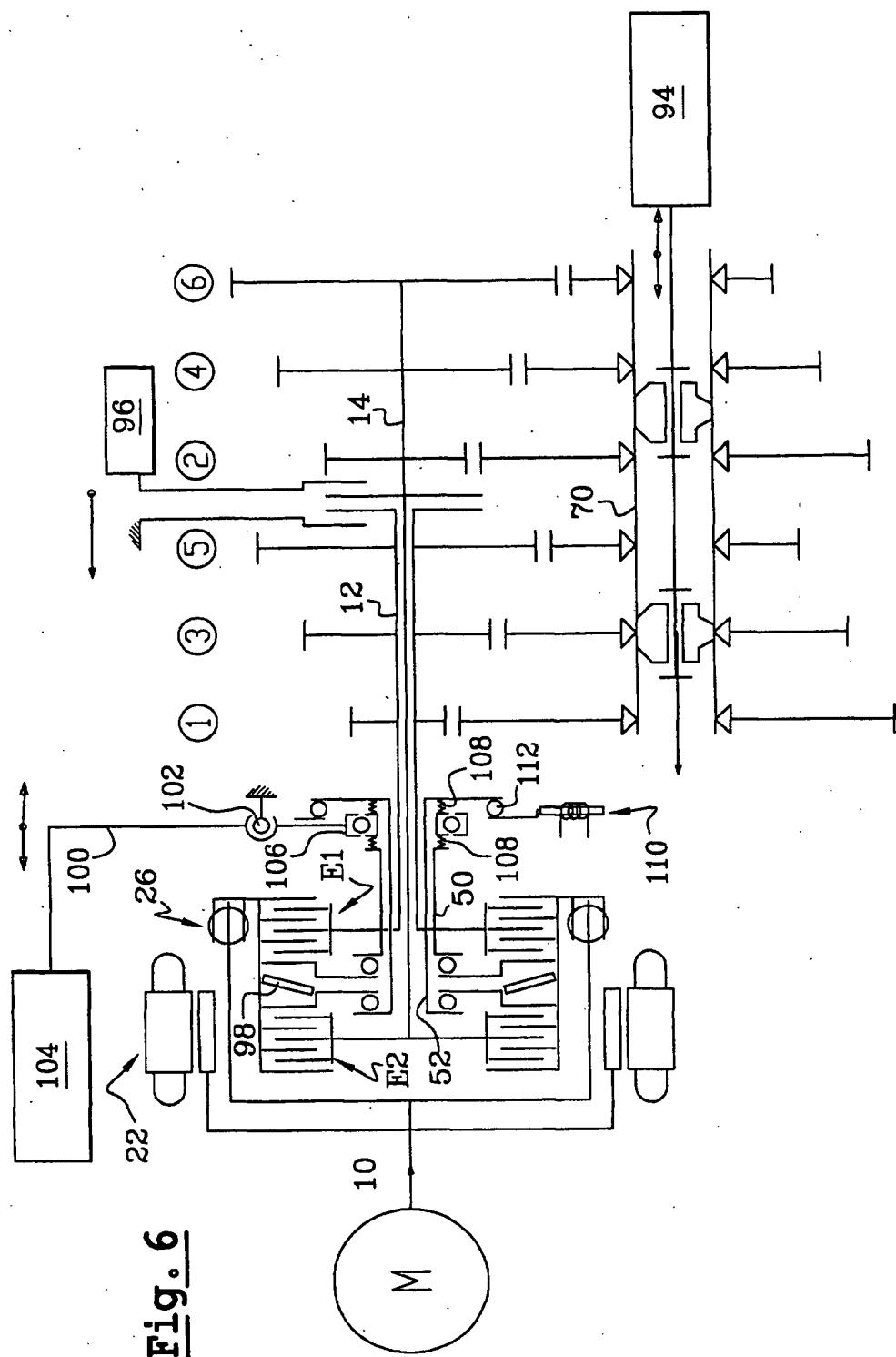
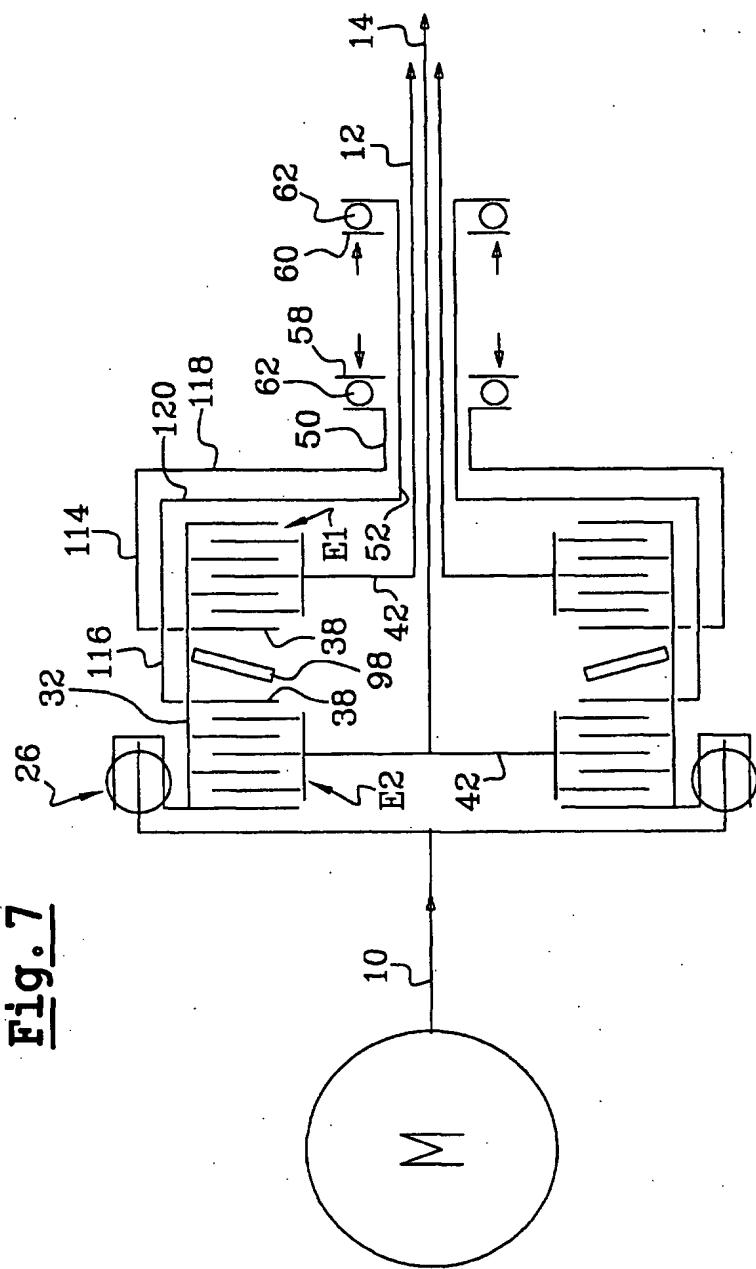


Fig. 5





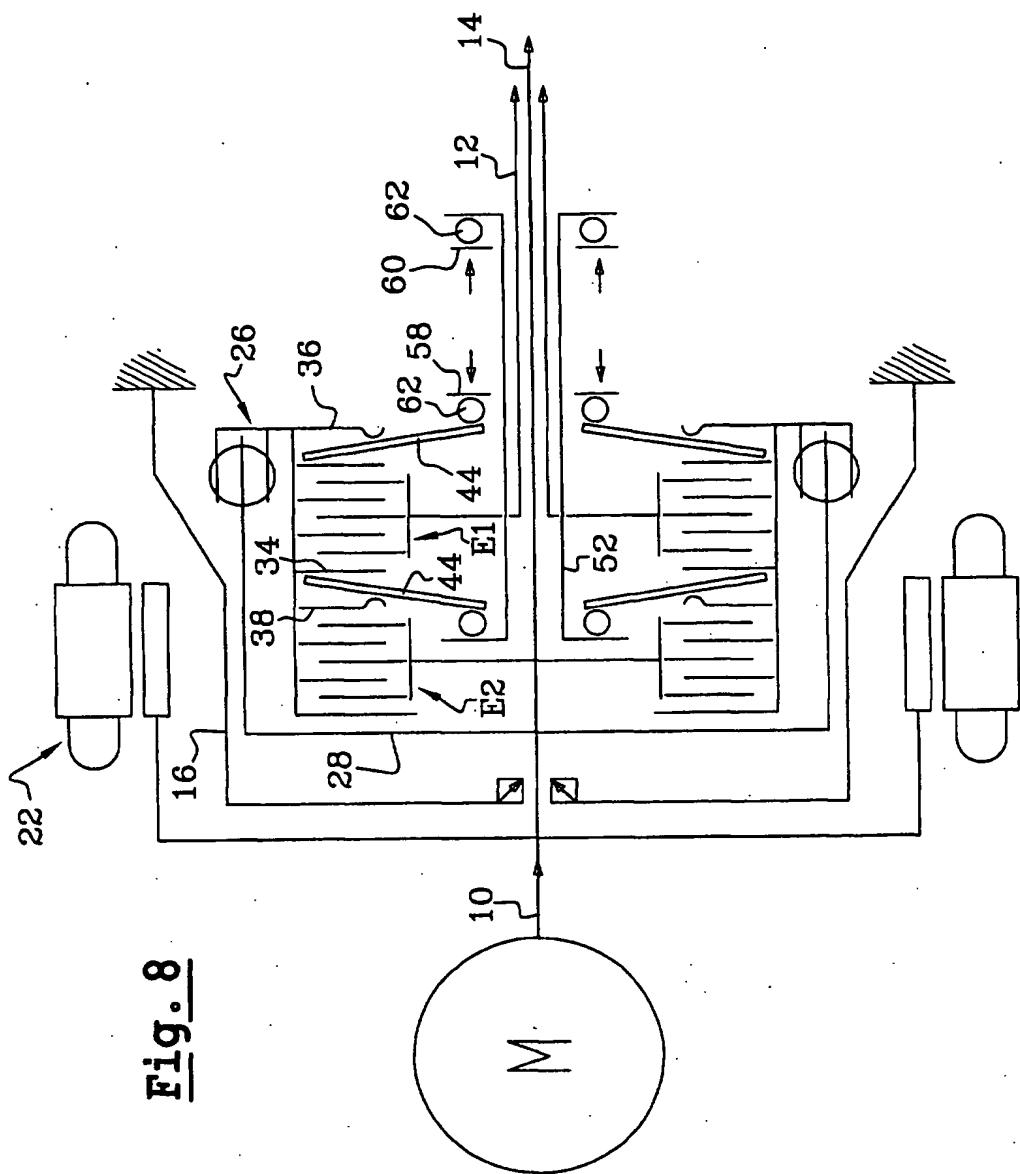


Fig. 8

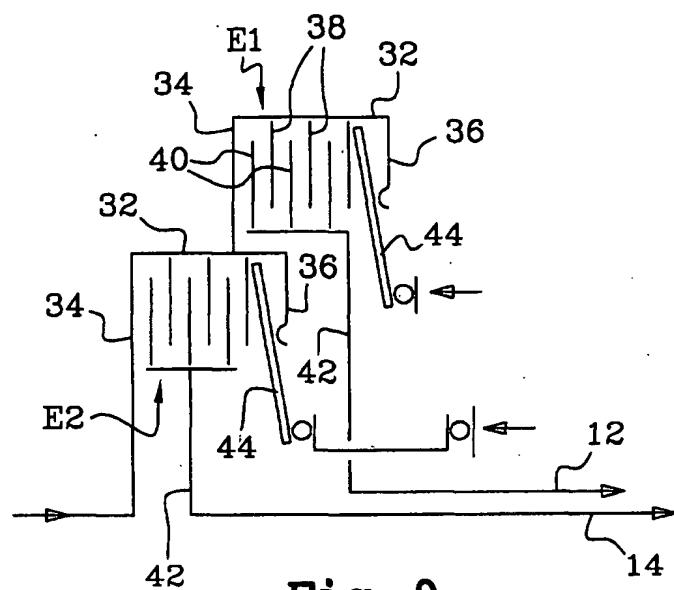


Fig. 9

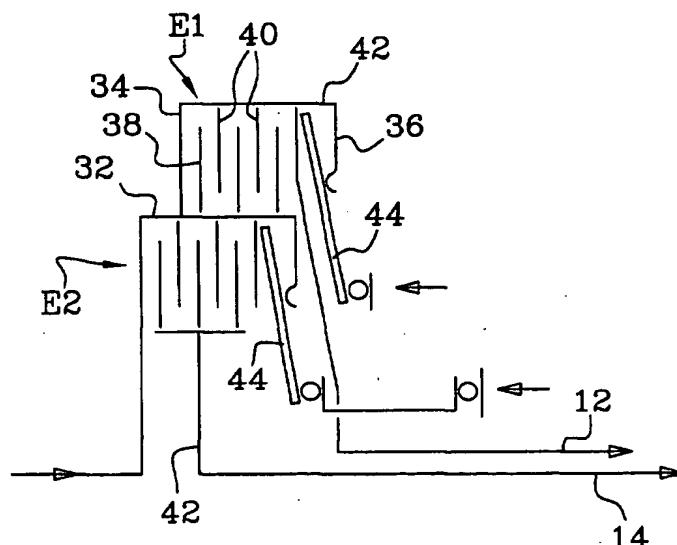


Fig. 10

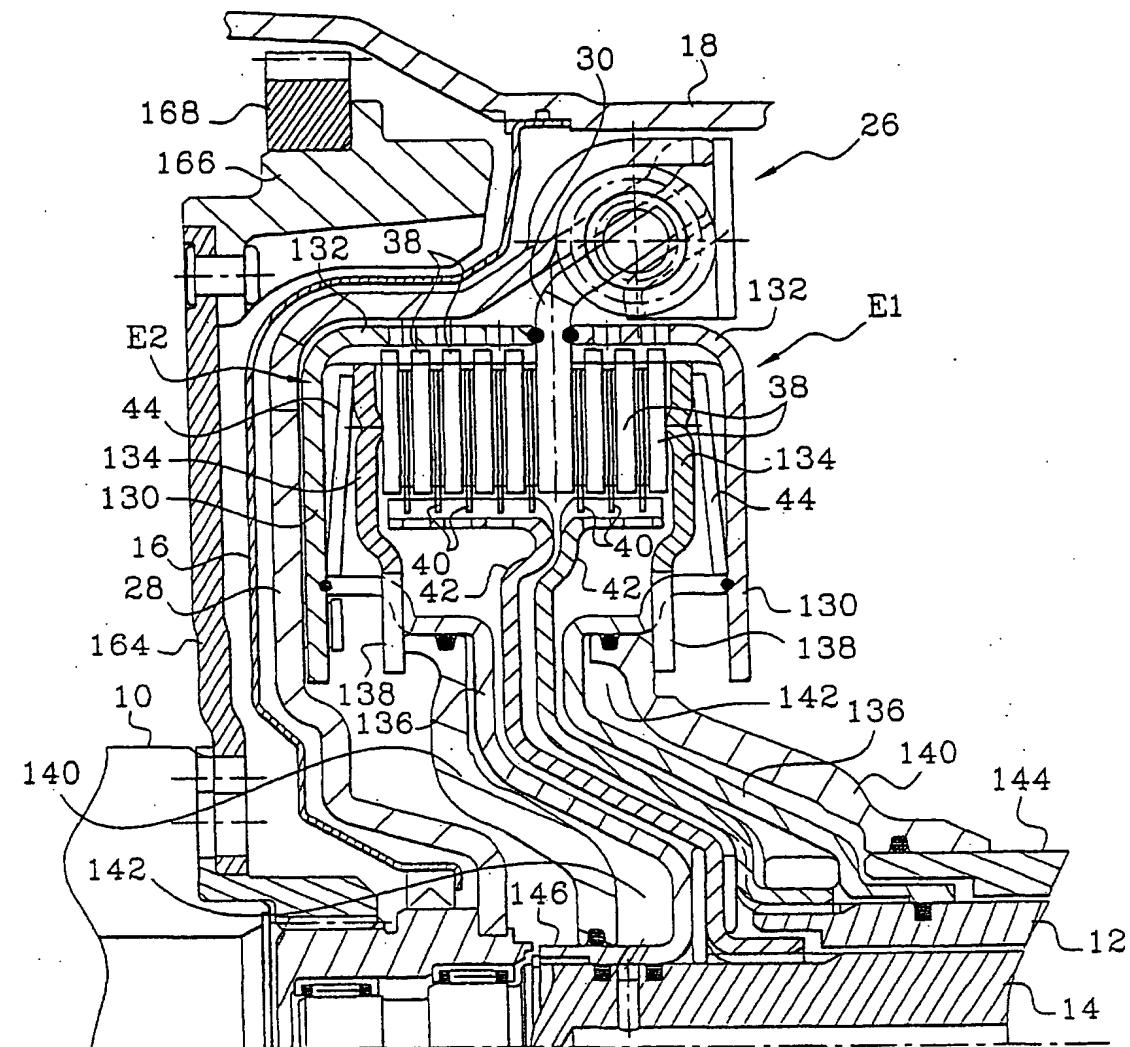


Fig. 11

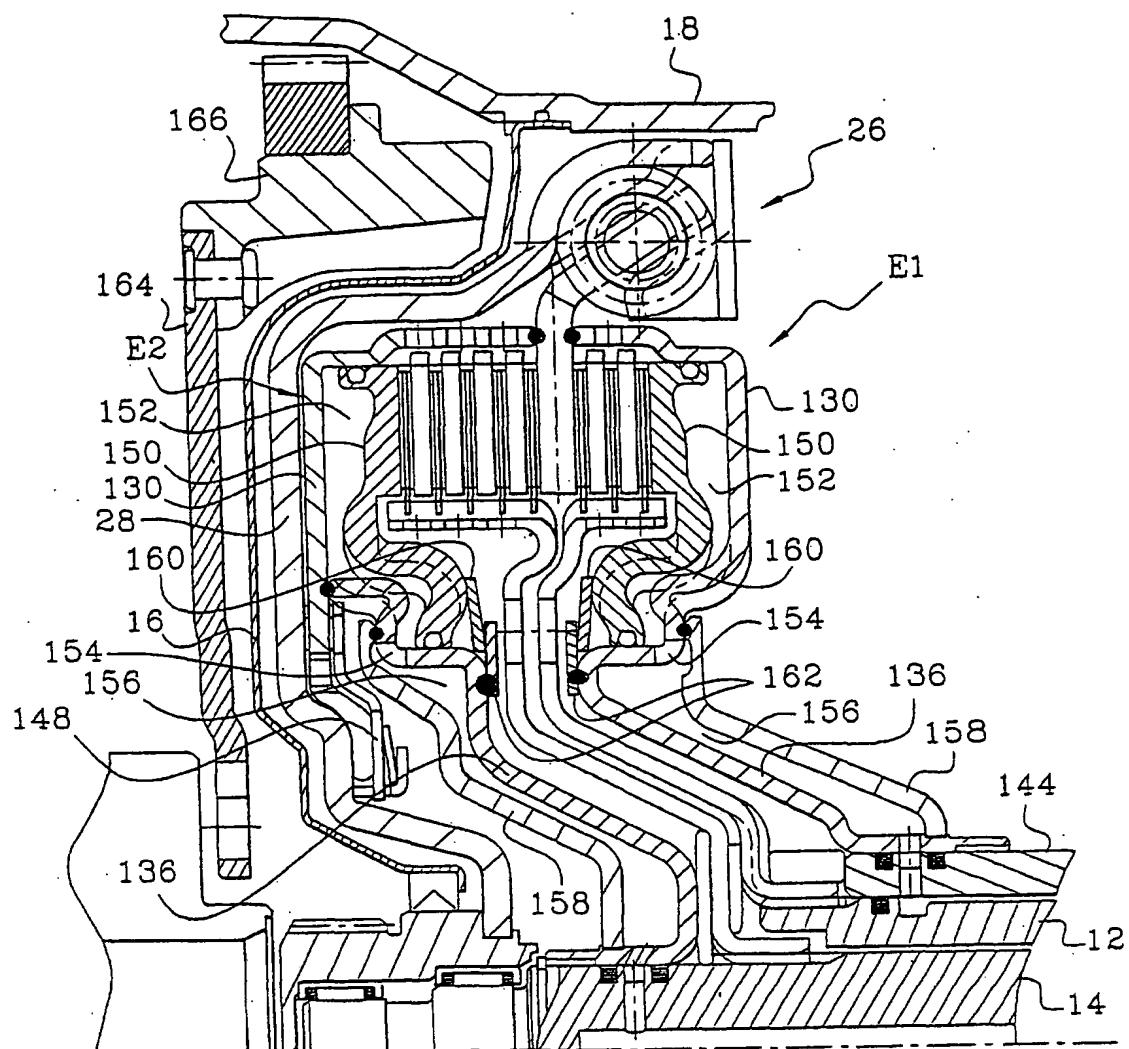


Fig. 12

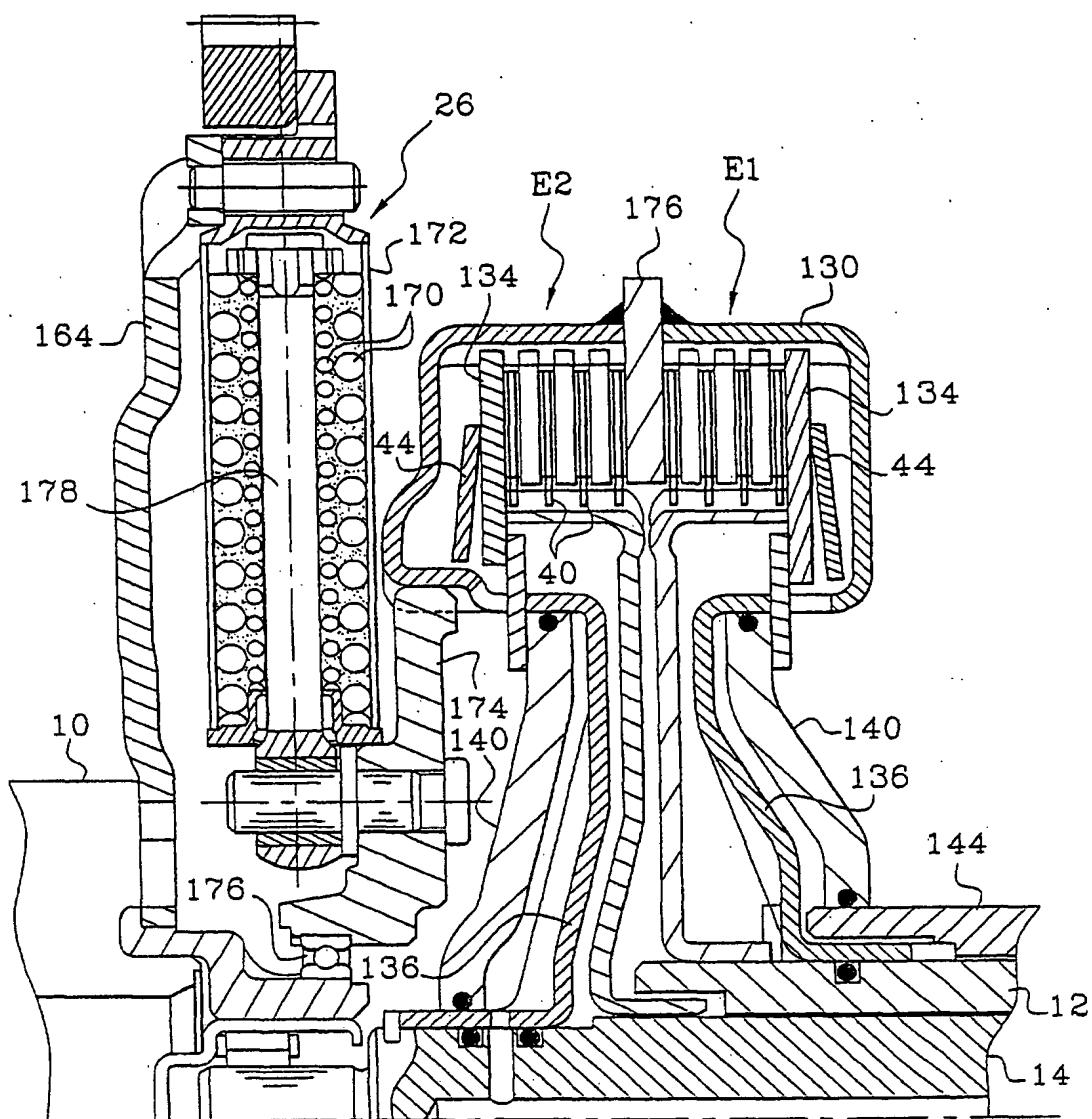


Fig. 13